

**MENU** **SEARCH** **INDEX** **DETAIL** **JAPANESE**

1 / 1

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 09-171746

(43)Date of publication of application : 30.06.1997

(51)Int.Cl. H01H 33/66  
H01H 11/04  
// C22C 1/04

(21)Application number : 07-331493

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 20.12.1995

(72)Inventor : KIKUCHI SHIGERU  
KOMURO KATSUHIRO  
BABA NOBORU  
TANIMIZU TORU  
KURODA KATSUZO

(54) VACUUM CIRCUIT-BREAKER, VACUUM VALVE AND ELECTRIC CONTACT USING SAME, AND THEIR MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a desired composition by simplifying the manufacture, and to reduce the heat generation as well as to obtain an excellent conductivity.

SOLUTION: In this vacuum circuit-breaker and its electrode member, the contact component is composed of a material which consists of one sort or more of Fe, Ni, Co, Cr, W, and WC, and a Cu alloy or an Ag alloy including one sort or more of Pb, Bi, Te, Se, and Cd, and the contact and a supporting electrode are integrated in the aspect of the metallography. In the manufacturing method of the electrode member, a mixed powder of the powder of a Cu alloy or an Ag alloy including one sort or more of Pb, Bi, Te, Se, and Cd to be the component of the above contact, and the powder of one sort or more of Fe, Ni, Co, Cr, W, and WC, and the material powder of the supporting electrode, are laminated, and sintered it by applying a pressure and a power, so as to carry out an integrating formation.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-171746

(43) 公開日 平成9年(1997)6月30日

| (51) Int.Cl. <sup>9</sup> | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I           | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|--------|---------------|--------|
| H 0 1 H 33/66             |      |        | H 0 1 H 33/66 | B      |
|                           |      |        |               | D      |
| 11/04                     |      |        | 11/04         | D      |
| // C 2 2 C 1/04           |      |        | C 2 2 C 1/04  | P      |

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-331493

(22) 出願日 平成7年(1995)12月20日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 菊池 茂

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 小室 勝博

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 馬場 昇

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

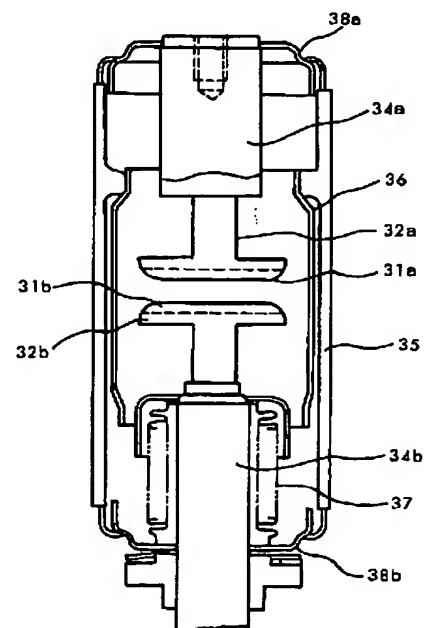
(54) 【発明の名称】 真空遮断器及びそれに用いる真空バルブと電気接点並びに製造法

## (57) 【要約】

【課題】本発明は、製造が簡単で所望の組成を持ち、導電性に優れ発熱の少ない真空遮断器用電極材とその製法を提供する。

【解決手段】本発明に係る真空遮断器とその電極材は、接点成分が、Fe, Ni, Co, Cr, W, WCのうちの1種以上よりなる材料と、Pb, Bi, Te, Se, Cdのうちの1種以上を含むCuまたはAg合金とによって構成され、接点及び支持電極が金相学的に一体化されたものである。また、本発明に係る電極材の製法は、前記接点の成分であるPb, Bi, Te, Se, Cdのうちの1種以上を含むCuまたはAg合金の粉末とFe, Ni, Co, Cr, W, WCのうちの1種以上の粉末との混合粉と、支持電極の原料粉末とを積層し、加圧通電焼結して一体形成するものである。

図 3



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】絶縁容器内に固定側電極と可動側電極とを備えた真空バルブと、該真空バルブ内の前記固定側電極と可動側電極との各々に前記真空バルブ外に接続された導体端子と、前記可動電極に接続された絶縁ロッドを介して前記可動電極を駆動する開閉手段とを備え、前記固定側電極と可動側電極がアーク電極部材と該アーク電極を支持するアーク電極支持部材と該支持部材に連なるコイル電極部材又は前記アーク電極部材と通電電極棒を備えた真空遮断器において、前記アーク電極部材、前記アーク電極部材と前記アーク電極支持部材、前記アーク電極部材とアーク電極支持部材とコイル電極部材、又は前記アーク電極部材と通電電極棒とは通電加圧加熱により一体に形成されていることを特徴とする真空遮断器。

【請求項2】絶縁容器内に固定側電極と可動側電極とを備えた真空バルブと、該真空バルブ内の前記固定側電極と可動側電極との各々に前記真空バルブ外に接続された導体端子と、前記可動電極に接続された絶縁ロッドを介して前記可動電極を駆動する開閉手段とを備え、前記固定側電極と可動側電極がアーク電極部材と該アーク電極を支持するアーク電極支持部材と該支持部材に連なるコイル電極部材又は前記アーク電極部材と通電電極棒を備えた真空遮断器の製造方法において、前記アーク電極部材、前記アーク電極部材と前記アーク電極支持部材、前記アーク電極部材とアーク電極支持部材とコイル電極部材又は前記アーク電極部材と通電電極棒とを通電加圧加熱により一体に形成することを特徴とする真空遮断器の製造法。

【請求項3】高真空に保たれた絶縁容器内に固定側電極と可動側電極とを備えた真空バルブにおいて、前記両電極は耐火性金属と高導電性金属との複合部材よりなるアーク電極部材と、該アーク電極部材を支持する高導電性金属からなるアーク電極支持部材又は通電電極棒とを有し、前記アーク電極、前記アーク電極とアーク電極支持部材又は通電電極部材とは通電加熱加圧によって一体に形成されていることを特徴とする真空バルブ。

【請求項4】前記固定側電極と可動側電極の少なくとも一方の電極は前記電極支持部材に高導電性金属からなる縦磁界発生コイルが設けられている請求項3に記載の真空バルブ。

【請求項5】前記縦磁界発生コイルは円筒状であり、その円周面にスリット溝が設けられた形状又は横断面が略円状である請求項3又は4に記載の真空バルブ。

【請求項6】前記固定側電極及び可動側電極はそれらの外周部がスリット溝によって分離された羽根型を有する請求項3に記載の真空バルブ。

【請求項7】耐火性金属と高導電性金属との合金からなるアーク電極部材、該アーク電極部材と該アーク電極部材を支持する高導電性金属からなるアーク電極支持部材又は通電電極棒とが通電加熱加圧によって一体に形成さ

れていることを特徴とする電気接点。

【請求項8】前記アーク電極部材がFe、Ni、Co、Cr、W、WCのうちの1種以上よりなる材料と、Pb、Bi、Te、Se、Cdのうちの1種以上を含むCuまたはAg合金とによって構成される請求項7に記載の電気接点。

【請求項9】耐火性合金と高導電性金属との合金からなるアーク電極部材と、該アーク電極部材を支持する高導電性金属からなるアーク電極支持部材又は通電電極棒とを有する電気接点の製造法において、前記アーク電極部材は耐火性金属粉前記高導電性金属粉とを含む混合粉末を加圧し、成形体を得た後、該成形体、又は該成形体と前記アーク電極支持部材又は通電電極棒とを通電加熱加圧により一体に形成することを特徴とする電気接点の製造法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は新規な真空遮断器に係り、特に低サージ性、耐電圧特性及び大電流遮断特性を有する真空遮断器とその電極材及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】真空遮断器は固定電極、可動電極があり、これらの電極は、セラミックスや結晶化ガラスなどからなる絶縁筒、金属製の端子板、ベローズ及びそれに連なる可動端子板によって真空封止される。真空封止は、端子板に設けられた排気管から所定の圧力まで真空に排気後、封止される。電極を取り囲むように配置される円筒状のシールドは、遮断時に電極成分が蒸発、飛散し、絶縁筒に付着して絶縁を劣化させることを防ぐためのものである。

【0003】従来の電極は複合金属よりなる接点に連なる補助支持電極、補助支持電極にろう付け接合される支持電極からなる。ここで、接点を支持電極に直接ろう付けすると、接点の成分中の低融点金属が溶けてろう材に流れ込み、ろう材が脆くなり、接合強度が低下するので、それを防ぐために接点と支持電極の間には補助支持電極が配置される。補助支持電極が接点に食い込むような形状をしているのは、接点と補助支持電極との結合を強固にするためのアンカー効果をもたせるためのものである。

【0004】真空遮断器用接点材料のうち、特開昭60-212921号に記載のCo-Ag-Se系合金からなる接点材は、低サージ性(裁断電流が低く、チョッピングカレントが小さいため負荷側機器に対するサージ電圧が低いという性質)を有し、しかも耐電圧特性及び大電流遮断特性とも高い。従来、この合金は、Coからなる補助支持電極上においてCo粉末をあらかじめ非酸化性雰囲気下で軽度焼結しておき、この気孔部にAg-Se系合金を真空溶浸することにより製造している。このAg-S

e系合金は、あらかじめAg, Seそれぞれ所望量を高温に加熱し、合成したものである。さらに、真空遮断器用電極として用いる場合、接点は補助支持電極を介して支持電極に接合しなければならない。この接合は、一般的ならう付け、例えばAgろう(JIS規格, BA g-8)によって行われている。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】真空遮断器用接点材料のうち、前述のCo-Ag-Se系合金からなる接点の製造において、Ag, Se粉末を高温に加熱し、Ag-Se系合金を合成する際、あるいは、Ag-Se系合金を融点以上に加熱してCo仮焼結体に真空溶浸する際、Seの沸点が680℃と低いために主としてSeが揮散し、所望の組成が得られないという問題があった。この問題に対処するために、揮散量に相当するSeをあらかじめ多く配合したAg-Se合金を合成し溶浸する方法があるが、Seは毒性を有するため、Se量を増やすことは作業環境上好ましくない。また、接点を補助支持電極を介して支持電極にろう付けする場合にも高温に加熱されるため、同様の問題が起こる。所望の組成を有する接点材料が得られないと、低サージ性等の要求特性を満たすことができなくなるため、Seの揮散が少なく、工程が簡素な製造方法の開発が必要となる。

【0006】また、接点をろう付けにより支持電極に接合するには、補助支持電極を設けなければならない、この補助支持電極は接点との結合を強固にするために支持電極が接点に食い込む形状が複雑になるため、構造が複雑で、製造コストが高くなるという問題があった。さらに、接合層が存在することで、接合部における電気抵抗が局部的に大きくなるため、接合部が発熱し、場合によってはろう材が溶けるという問題があった。

【0007】本発明の目的は、ろう材を使用せず、接点及び支持電極を一体で作製することによって、製造が容易で構造が簡単で、所望の組成を持ち、導電性に優れ発熱の少ない真空遮断器用電極材とその製法及び真空遮断器を提供することにある。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、複合金属よりなる接点、該接点に連なる支持電極を具備した真空遮断器の電極において、前記接点及び支持電極の接合部を金相学的に一体に形成したものである。

【0009】前記接点は、Fe, Ni, Co, Cr, W, WCのうちの1種以上よりなる材料と、Pb, Bi, Te, Se, Cdのうちの1種以上を含むCuまたはAg合金とによって構成されることが望ましい。

【0010】本発明に係るアーク電極材の製法は、前記接点の成分であるPb, Bi, Te, Se, Cdのうちの1種以上を含むCuまたはAg合金の粉末とFe, Ni, Co, Cr, W, WCのうちの1種以上の粉末との混合粉と、前記支持電極の原料粉末とを積層し、加圧通

電焼結して一体形成するものである。

【0011】即ち、本発明は、絶縁容器内に固定側電極と可動側電極とを備えた真空バルブと、該真空バルブ内の前記固定側電極と可動側電極との各々に前記真空バルブ外に接続された導体端子と、前記可動電極に接続された絶縁ロッドを介して前記可動電極を駆動する開閉手段とを備え、前記固定側電極と可動側電極がアーク電極部材と該アーク電極を支持するアーク電極支持部材と該支持部材に連なるコイル電極部材又は前記アーク電極部材と通電電極棒を備えた真空遮断器において、前記アーク電極部材と前記アーク電極支持部材、前記アーク電極部材とアーク電極支持部材とコイル電極部材、又は前記アーク電極部材と通電電極棒とは通電加熱加圧接合により一体に形成されていることを特徴とする真空遮断器とその製造法にある。

【0012】本発明は、高真空に保たれた絶縁容器内に固定側電極と可動側電極とを備えた真空バルブにおいて、前記両電極は耐火性金属と高導電性金属との複合部材よりなるアーク電極部材と、該アーク電極部材を支持する高導電性金属からなるアーク電極支持部材又は通電電極棒とを有し、前記アーク電極とアーク電極支持部材又は通電電極部材とは通電加熱加圧接合によって一体に形成されていることを特徴とする真空バルブにある。

【0013】前記固定側電極と可動側電極の少なくとも一方の電極は前記電極支持部材に高導電性金属からなる縦磁界発生コイルが設けられること、前記縦磁界発生コイルは円筒状であり、その円周面にスリット溝が設けられた形状又は横断面が略円状であること、前記固定側電極及び可動側電極はそれらの外周部がスリット溝によって分離された羽根型を有するものが好ましい。

【0014】本発明は、耐火性金属と高導電性金属との合金からなるアーク電極部材と、該アーク電極部材を支持する高導電性金属からなるアーク電極支持部材又は通電電極棒とが通電加熱加圧接合によって一体に形成されていることを特徴とする電気接点とその製造法にある。

【0015】真空遮断器の電極において、前記接点及び支持電極の接合部を金相学的に一体に形成することにより、電気抵抗の大きな接合層が存在しないため、接合部の局部発熱による接点の脱落やエネルギーロスをなくすることができる。また、接合部が金相学的に一体化しているため、十分な接合強度が得られる。さらに、補助支持電極を設ける必要がなく、構造が簡略化できる。

【0016】前記接点の成分は、Fe, Ni, Co, Cr, W, WCのうちの1種以上よりなり、30~65重量%、好ましくは40~55%の材料と、Pb, Bi, Te, Se, Cdのうちの1種以上合計で0.5~10重量%、好ましくは1~5%を含むCuまたはAg合金とによって構成されることで、優れた低サージ性、耐電圧特性及び大電流遮断能力を有した電極が得られる。

【0017】前記接点及び支持電極の一体化は、加圧通

電焼結により可能である。すなわち、黒鉛などのダイスの中に、前記接点の成分であるPb, Bi, Te, Se, Cdのうちの1種以上を含むCuまたはAg合金の粉末とFe, Ni, Co, Cr, W, WCのうちの1種以上の粉末との混合粉と、前記支持電極の原料粉末とを層状に充填し、加圧通電焼結することで、接合部が金相学的に一体化された電極材が得られ、製造工程も大幅に削減できる。

【0018】加圧通電焼結は、低融点金属であるPb, Bi, Te, Se, Cdが揮散しない範囲で、焼結し得るできる限り低い温度で焼結することが望ましい。この方法により、低融点金属が揮散することなく、所望の組成が得られ、特に毒物であるSe等の揮散がなくなれば、作業環境に対して好適である。また焼結時、焼結炉内は真空中に脱気することが望ましい。これにより、焼結体内の残留気体がなくなり、真空遮断器使用中に電極から残留気体が放出されて遮断器内の真空度を低下させることがなくなる。

【0019】なお、加圧通電焼結において、黒鉛などのダイスの中に前記接点及び支持電極の各原料粉末を層状に充填する際、各原料粉末量を段階的あるいは連続的に変化させて焼結すると、焼結時あるいは使用時に接点と支持電極の境界部分に発生する熱応力を低減することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】

(実施例1) 本実施例では、接点1がCo-Ag-Se, 支持電極2がCuからなる図1に示す電極材を作製した。

【0021】はじめに、Co粉末とAg-Se粉末とを重量比で42:58となるようにV型ミキサーを用いて混合した。Co粉末の粒径は約40 $\mu$ m以下、Ag-Se粉末はあらかじめ合成されてAg<sub>2</sub>Se化合物となっている合金粉末で、粒径は約70 $\mu$ m以下である。混合した粉末を直径30mmの黒鉛ダイスに充填し、さらにCu粉末を充填した。Cu粉末の平均粒径は約150 $\mu$ mである。粉末を充填した黒鉛ダイスを加圧通電焼結炉内にセットし、炉内を5Pa以下に真空引きし、粉末を充填した黒鉛ダイスに対して600kg/cm<sup>2</sup>の加圧をした。さらに3000Aの電流を5分間印加し、焼結を行った。支持電極2は焼結後に切削加工によって所定の形状にしたものである。

【0022】得られた電極材の、接点表面を走査電子顕微鏡(SEM)にて観察するとともに比較のために、従来の溶解含浸により作製した接点表面も観察した。溶解材と同様に、加圧通電により焼結した場合にも、気孔等のない緻密な組織を有していることがわかる。これにより、比較的簡単な工程で、良好な組織を有する接点を得られることがわかった。

【0023】図2には、得られた電極材の接点表面のX

線回折結果を示す。a)は通電焼結材、b)は従来の溶解含浸により作製した接点表面のX線回折結果を併せて示す。従来の溶解材では、Co, Ag<sub>2</sub>Seの他に、単独のAgピークがみられる。これは、作製の過程で高温に加熱されることにより、Ag<sub>2</sub>Seが分解し、Seが揮散したためにAgが余ったものと考えられる。これに対し、加圧通電により焼結した場合には、Co, Ag<sub>2</sub>Seのみのピークである。これより、加圧通電焼結により得られた電極材の接点は、低融点金属の揮散がなく、所望の組成が得られることがわかる。

【0024】加圧通電焼結により得られた電極材の、Co-Ag<sub>2</sub>SeとCuの界面の光学顕微鏡写真により観察した結果、加圧通電焼結により、Co-Ag<sub>2</sub>SeとCuの一体化が可能であることが証明された。

【0025】このほか、接点の成分がCo-Ag-Se以外のもの、すなわち、Fe, Ni, Cr, W, WCのうちの1種以上よりなる材料とPb, Bi, Te, Cdのうちの1種以上を含むCuまたはAg合金からなる接点と、支持電極がCuからなる電極材を作製したところ、上記と同様の結果が得られた。

【0026】以上より、加圧通電焼結により、所望の組成を有し、接点と支持電極との接合層がなく、金相学的に一体化された電極が、比較的簡単な工程で得られることが証明された。

【0027】(実施例2) 図3は本発明に係る実施例1で製造したアーク電極を用いた真空バルブの断面図である。絶縁材で形成された真空容器としての絶縁筒体35の上下開口部に上下一体をなす端板38a, 38bを設けて真空室を形成する真空容器を構成し、上記上端板38aの中程に固定電極30aの直下に位置する上記下端板38bの中程に可動電極30bの一部を形成する可動電極棒34bを昇降自在に設け、この可動電極棒34bに上記縦磁界発生コイル33b及びアーク電極31bを付設し、上記固定電極30aのアーク電極31aに対して上記可動電極30bのアーク電極31bを接離するようにし、上記可動電極棒34bの周りに位置する上記下端板38bの内側に金属製ベローズ37を伸縮するようにして被冠して設け、さらに上記両アーク電極の周りに円筒状をなす金属板のシールド部材36を絶縁筒体35によって設置し、このシールド部材36は上記絶縁筒体35の絶縁性を損なわないようにして構成したものである。

【0028】更に、上記アーク電極31a, 31bとアーク電極支持部材32a, 32bとは通電焼結によって一体固着される。絶縁筒体35にはガラス、セラミックス焼結体が用いられる。絶縁筒体35は金属製端板38a, 38bにコパール等のガラス、セラミックスの熱膨張係数に近い合金板を介してろう付けされ、10<sup>-6</sup>mmHg以下の高真空に保たれる。

【0029】固定電極棒34aは端子に接続され、電流

の通路となる。排気管(図示なし)は上端板38aに設けられ、排気の時真空ポンプに接続される。ゲッタは真空容器内部に微量のガスが発生した場合に吸収して真空を保つ働きとして設けられる。シールド部材36はアークによって発生した主電極表面の金属蒸気を付着させ、冷却させる働きを有し、また付着した金属はゲッタ作用を有する真空度保持の働きを有する。

【0030】(実施例3)図4は別の例のコイル電極を有する場合の電極部とコイル電極とを有する結合状態を示すその斜視図である。可動電極棒34bが軸方向に移動させると可動電極30bは固定電極30aと電気的に接離すると同時に両電極間にアーク電流49が生じ、金属蒸気を発生する。本構造の電極は前述のものに代って用いられる。

【0031】アーク電極部材41はアーク電極支持部材48が前述と同様に通電焼結によって一体に固相接合される。その裏面に取付けられた円筒状コイル電極30は、一端に開口を有する円筒部42から構成され、アーク電極支持部材48にろう付けされる。円筒部42は一端に底面43を他端に開口を有している。補強部材39は、高抵抗部材たとえばFe、ステンレス等から成り、底面43とアーク電極部材41との間にろう付けされている。主電極側の開口端面45は、2個の突出部46、47を形成し、アーク電極部材41は突出部46、47に電気的に接続している。突出部は主電極に形成してもよい。一方の突出部46と他方の突出部47との間の半円弧状の円筒部42は、円弧状スリット50、51を切込んで、2本の円弧状電流通路52、53を形成している。電流通路52、53の一方端たとえば入力端54は突出部46、47に、他方端たとえば出力端55は底面43を介して導電棒34に接続している。入力端54と出力端55との間には、傾斜状スリット56を形成している。したがって、入力端54と出力端55とは、傾斜状スリット56により電気的に区分されている。出力端55は底面43のロッド附付まで延ばしたスリット58を形成して、軸方向磁界Hによる渦電流を防止する。

【0032】次に、可動電極30bを固定電極30aに引離してしゃ断すると、アーク電流49が両電極間に点弧する。アーク電流49は、矢印方向で示す如く、突出部46、47から入力端54および電流通路52、53を流れて、出力端55から底面43を通して導電棒34に流れる。

【0033】この電流経路で、電流通路52、53及びラップする入力端54と出力端55とに流れる電流は、1ターンを形成したことになり、1ターンの電流により発生して軸方向磁界Hは、主電極全面にわたって均一に印加され、アーク電流49は主電極全面を均一に分散し、しゃ断性能を向上させることができると共に、主電極全面を有効に利用できる、この分真空しゃ断器を小形化できる。

【0034】(実施例4)図5は、前述の実施例で作製した真空バルブを用いた、真空遮断器の全体図を示す。操作機構部の前面配置とし、背面に真空バルブを支持する3相一括型の3組の耐トラッキング性を有するエポキシレジン筒60を配置した小型、軽量の構造である。各相端はエポキシレジン筒、真空バルブ支持板で水平に支持された水平引き出し形である。真空バルブは、絶縁操作ロッド61を介して、操作機構によって開閉される。操作機構部は、構造が簡単で、小型軽量な電磁操作式の機械的引きはずし自由機構である。開閉ストロークが少なく、可動部の質量が小さいために衝撃が少ない。本体前面には、手動連結式の二次端子のほか、開閉表示器、動作回数計、手動引きはずしボタン、手動投入装置、引き出し装置及びインターロックレバーなどが配置されている。

#### 【0035】(a) 閉路状態

遮断器の閉路状態を示し、電流は上部端子62、固定電極30a、可動電極30b、集電子63、下部端子64を流れる。主電極間の接触力は、絶縁操作ロッド61に装着された接触バネ65によって保たれている。

【0036】主電極の接触力、早切りバネの力および短絡電流による電磁力は、支えレバー66およびプロップ67で保持されている。投入コイルを励磁すると開路状態からプランジャ68がノッキングロッド69を介してローラ70を押し上げ、主レバー71を回して接触子を閉じた後、支えレバー66で保持している。

#### 【0037】(b) 引きはずし自由状態

開離動作により可動主電極が下方に動かされ、固定、可動両主電極が開離した瞬間からアークが発生する。

【0038】アークは、真空中の高い絶縁耐力と激しい拡散作用によって短時間に消弧される。引きはずしコイル72が励磁されると、引きはずしレバー73がプロップ67の係合をはずし、主レバー71は早切りバネの力で回って主電極が開かれる。この動作は、閉路動作の有無には全く関係無く行われる機械的引きはずし自由方式である。

#### 【0039】(c) 開路状態

主電極が開かれたあと、リセットバネ74によってリンクが復帰し、同時にプロップ67が係合する。この状態で投入コイル75を励磁すると(a)の開路状態になる。76は排気筒である。

【0040】真空遮断器は高真空中でアーク遮断し、真空の持っている高い絶縁耐力と、アークの高速拡散作用により優れた遮断性能を有しているが、反面無負荷のモーター、変圧器を開閉する場合電流が零点に達する以前に遮断してしまい、いわゆる裁断電流を生じ、この電流とサージインピーダンスの積に比例する開閉サージ電圧を発生する場合がある。このため3kV変圧器や3kV、6kV回転機などを真空遮断器で直接開閉するとき、サージアブソーバを回路に接続してサージ電圧を抑

制し、機器を保護する必要がある。サージアブソーバとしては、コンデンサを標準としますが、負荷の衝撃波耐電圧値によって、ZnO非直線抵抗体を使用することもできる。

【0041】以上の実施例により、圧力150kg、遮断速度0.93m/秒で、7.2kV、31.5kVの遮断が可能となる。

【0042】

【発明の効果】本発明によれば、アーク電極と該アーク電極を支持するアーク電極支持部材また、これに該支持部材に連なるコイル電極とを有する固定側電極及び可動側電極を備えた真空遮断器において、前記アーク電極と上記アーク電極支持部材、更にコイル電極材、好ましくはアーク電極部材と通電棒とは非接合からなる。通電加熱加圧接合又は加圧通電焼結による金相学的に一体の固相接合構造を有するので、接合部の局部発熱によるアーク電極の脱落、エネルギーロスが少なく、構造が簡単になる。また、低融点金属の揮散がなく、所望の組成の接点簡単な工程で得られる。従来のろう付け接合に伴う各部材の機械加工工程及び組立て工程の低減とろう付け接合不良による電極材の破壊や脱落が防止される。更

に、アーク電極支持部材及びコイル電極材の強度向上により電極変形に伴う溶着障害を防止できることからより信頼性、安全性の高い真空遮断器とそれに用いる真空バルブ及び電気接点を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】電極形状を示す断面図。

【図2】X線回折結果を示す線図。

【図3】真空バルブの断面図。

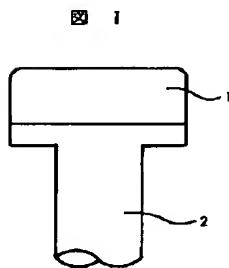
【図4】真空バルブ用電極の斜視図。

【図5】真空遮断器全体の構成図。

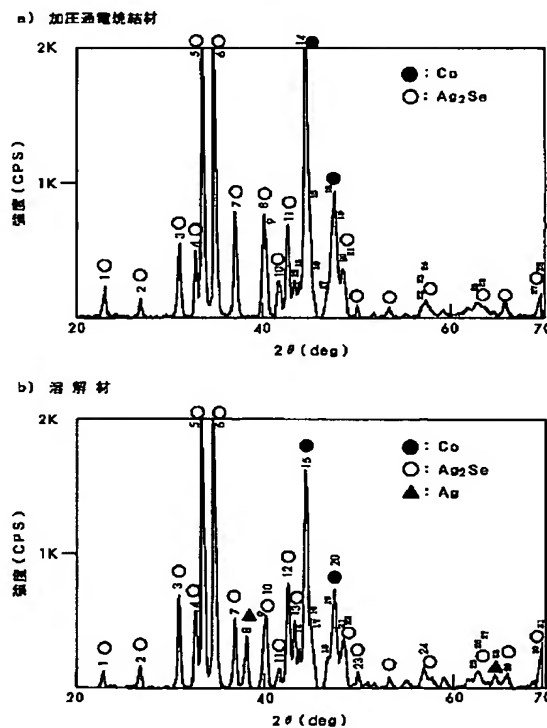
【符号の説明】

1…接点、2…支持電極、30…コイル電極、30a…固定電極、30b…可動電極、31a、31b…アーク電極、32、32a、32b…アーク電極支持部材、34a…固定電極棒、34b…可動電極棒、35…真空容器、36…シール部材、37…ベローズ、44…補強部材、50…電極溝、60…エポキシレジン筒、61…絶縁操作ロッド、62…上部端子、63…集電子、64…下部端子、65…接触バネ、66…支えレバー、68…プランジャ、71…主レバー、72…引きはずしコイル、75…投入コイル、76…排気筒。

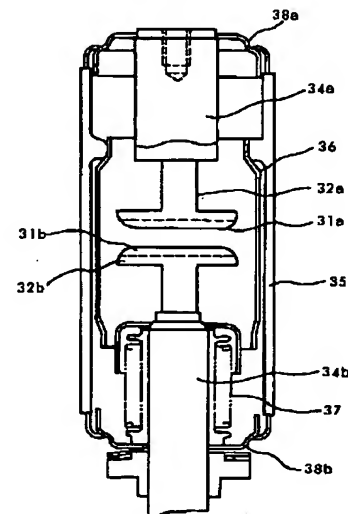
【図1】



【図2】

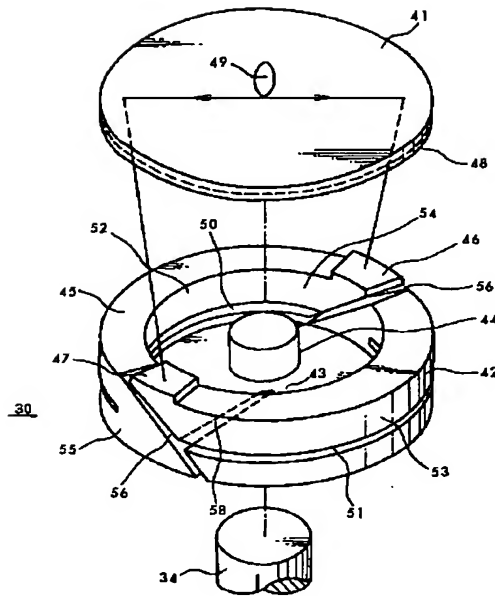


【図3】



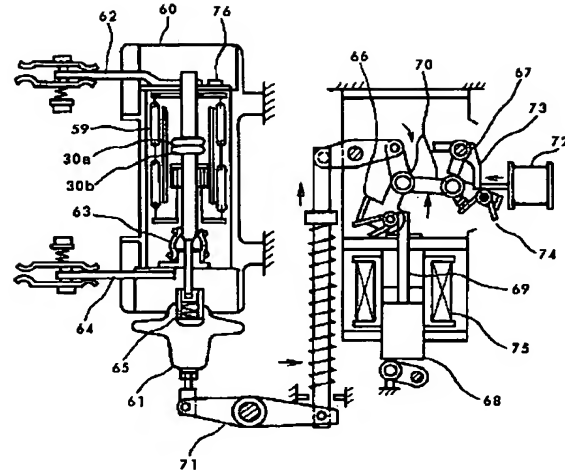
【図4】

図 4



【図5】

図 5



フロントページの続き

(72)発明者 谷水 徹  
茨城県日立市国分町一丁目1番1号 株式  
会社日立製作所国分工場内

(72)発明者 黒田 勝三  
茨城県日立市国分町一丁目1番1号 株式  
会社日立製作所国分工場内